

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-291476  
 (43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/01  
 B41J 2/165  
 B41J 2/51  
 B41J 2/485  
 B41J 25/308

(21)Application number : 10-108511

(71)Applicant : COPYER CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1998

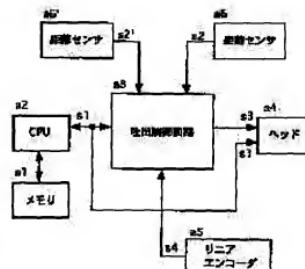
(72)Inventor : FUKUDA MICHITAKA

## (54) INK JET IMAGING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance print accuracy, and thereby image quality, by detecting the floating condition of a recording medium during print operation and performing dynamic fine adjustment of print timing based on the floating data.

**SOLUTION:** During print operation with a head a4 mounted on a, a carriage performing scanning perpendicularly to the carrying direction of a recording medium, distance sensors a6, a6' disposed in the vicinity of the head measure the distance of the head and a print face. Based on the measurements of the distance sensors a6, a6', an ejection control circuit a3 corrects the output timing of ink ejection pulse being delivered to the head a4 dynamically. In case of bidirectional printing, outputs from both sensors are selected such that the distance sensor a6 or a6' located forward in the scanning direction is utilized. Furthermore, contact between the head and the print face of the recording medium is detected based on the sensor output and head cleaning is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-291476

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51)Int.Cl.\*

B 41 J 2/01  
2/165  
2/51  
2/485  
25/308

識別記号

F I

B 41 J 3/04

1 0 1 Z

1 0 2 H

3/10 1 0 1 F

3/12 G

25/30 K

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平10-106511

(22)出願日

平成10年(1998)4月3日

(71)出願人 000001362

コピア株式会社

東京都三鷹市下連雀6丁目3番3号

(72)発明者 福田 道隆

東京都三鷹市下連雀6丁目3番3号 コピ

ア株式会社内

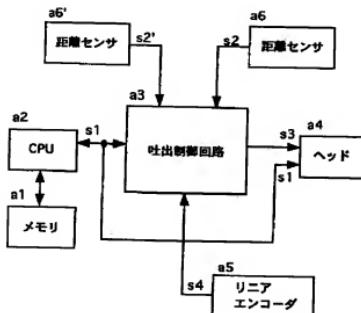
(74)代理人 弁理士 山野 駿彦

## (54)【発明の名称】 インクジェット画像形成装置

## (57)【要約】

【課題】記録媒体の浮き状態を印字中に検出し、この浮きデータに基づいて印字タイミングを動的に微調整することにより印字精度、ひいては画像品質の向上を図る。

【解決手段】記録媒体の搬送方向と直角の方向に走査されるキャリッジに搭載されたヘッドa4による印字動作中に、ヘッド近傍に設けた距離センサa6、a'6は、ヘッドと被印字面との距離を測定する。吐出制御回路a3は、距離センサa6、a'6の測定結果に応じて、ヘッドa4に与えるインク吐出バルスの出力タイミングを動的に補正する。双方印字の場合、距離センサa6、a'6のうち走査方向前にある方を利用するよう、両センサ出力の選択を行う。また、センサ出力に基づいてヘッドと記録媒体の被印字面との接触を検出し、検出時に、ヘッドクリーニング処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、  
インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を出力する距離センサと、  
ヘッドによる印字動作中に、前記距離センサの出力に応じてヘッドのインク吐出バルスの発生タイミングを動的に補正するインク吐出制御手段と、  
を備えたインクジェット画像形成装置。

【請求項2】前記インク吐出制御手段は、前記距離センサのアナログ出力をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器と、該アナログデジタル変換器のデジタル出力を保持するレジスタと、このレジスタの出力を選延時間に相当するデータに変換するテーブルと、インク吐出バルスを生成するとともに前記テーブルの出力に応じて当該インク吐出バルスの出力タイミングを選延させる吐出バルス発生回路とにより構成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項3】前記距離センサとして、ヘッド走査方向に沿った、前記ヘッドの両サイドに第1および第2の距離センサを有し、前記ヘッドの走査の向きに応じて前記第1および第2の距離センサを切り替えて使用することを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項4】前記距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段とを有することを特徴とする請求項1、2または3記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項5】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行い、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラグを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項4記載のインクジェット画像形成装置。

【請求項6】搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、  
インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を出力する距離センサと、  
該距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、  
該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段と、

を備えたインクジェット画像形成装置。

【請求項7】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行い、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラグを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項6記載のインクジェット画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより記録媒体の被印字面上に画像を形成するインクジェット画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】今日広く使用されているインクジェット方式によるプリンタ、プロッタ、FAX等の画像形成装置

20 置は、走査可能なキャリッジ上にヘッド（インクヘッド）を搭載している。このような多くの画像形成装置においては、キャリッジの走査方向に延びたリニアスケールと、キャリッジに搭載されリニアスケールのスリット等を検知するリニアセンサとからなるリニアエンコーダが備えられており、印字のタイミングはこのリニアエンコーダの出力に同期して決められている。

【0003】また、印字する画像データに応じてユーザが、ヘッドの高さ（インクヘッドと被印字面の距離）をレバー等によって調整ができる画像形成装置も知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ヘッドの高さを調整した後でも、ヘッドと被印字面の距離は印字動作中、常時一定であるとは限らない。むしろ、記録媒体（例えば紙）の性質やインクの吸収等の種々の原因により、メディアの浮きが生じ、印字中、ヘッドと被印字面の距離は動的に変化する。

【0005】ヘッドと被印字面の距離が変化すると、ヘッドからインク滴が吐出されてから被印字面に到達するまでの時間が変化する。ヘッドから吐出されるインク滴は、ヘッドの走行に伴い、被印字面に対して垂直から傾いた方向に沿って入射する。したがって、被印字面への到達時間の差により、ヘッド走査方向においてインク滴の着弾地点に差が生じる。その結果、印字精度が低下し、画像品質の劣化を招来することになる。

【0006】そこで、本発明は、記録媒体の浮き（以下「紙浮き」と表記）状態を印字中に検出し、この浮きデータに基づいて印字タイミングを動的に微調整することにより印字精度、ひいては画像品質の向上を図ることを

50 目的とする。

【0007】また、本発明は、検出されたヘッドと被印字面の距離に応じてヘッドクリーニング動作を行うことにより印字精度、品質を向上させることを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるインクジェット画像形成装置は、搬送される記録媒体に対してその搬送方向と直角の方向にヘッドを走査することにより画像を形成するインクジェット画像形成装置において、インクヘッドを搭載するキャリッジに対して取り付けられたヘッドと記録媒体の被印字面との距離に応じた信号を送出する距離センサと、ヘッドによる印字動作中に、前記距離センサの出力に応じてヘッドのインク吐出パルスの発生タイミングを動的に補正するインク吐出制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】このように、記録媒体とヘッド距離を測定し、この測定結果に基づいて、印字タイミングを動的に補正することにより、いわゆる紙浮きによる画像精度の劣化を低減し、印字品質の向上を図ることができる。

【0010】前記インク吐出制御手段は、例えば、前記距離センサのアナログ出力をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器と、該アナログデジタル変換器のデジタル出力を保持するレジスタと、このレジスタの出力を遅延時間に相当するデータに変換するテーブルと、インク吐出パルスを生成するとともに前記テーブルの出力に応じて当該インク吐出パルスの出力タイミングを遅延させる吐出パルス発生回路とにより構成することができる。このようにインク吐出制御手段を主としてハードウェア回路で構成することにより、CPUの負荷を増大させることなく、高速な処理を行うことができる。

【0011】印字タイミングの補正是、リニアスケールの最小間隔単位毎に実行することに微小な補正を行なうことができ、上記高速な処理と相まって、高精度な印字タイミングの補正が可能となる。

【0012】前記距離センサとして、ヘッド走査方向に沿った、前記ヘッドの両サイドに第1および第2の距離センサを有し、前記ヘッドの走査の向きに応じて前記第1および第2の距離センサを切り替えて使用することが望ましい。

【0013】前記距離センサの出力に応じてヘッドと被印字面とが接触したことを認識する手段と、該手段により当該接触が認識されたときヘッドクリーニング処理を行う手段と設けてよい。これにより、1回のバンド印字を中断することなく、良好な画像品質を保つことが可能となる。この特徴は、上記のタイミング補正の特徴とともに、または独立に、実施することも可能である。

【0014】前記インクジェット画像形成装置は前記ヘッドの走査により画像の一部であるバンド毎の印字を反復して行う場合、前記接触を認識する手段は当該接触が認識されたときフラグを立て、前記ヘッドクリーニング処理を行う手段は、現在のバンド印字終了後に前記フラ

グを確認し前記フラグが立っていることが確認された場合、次のバンド印字の前にヘッドクリーニング処理を行うことが望ましい。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】まず図1に、本実施の形態のインクヘッド周りの構成を示す。

【0017】キャリッジb2はレールb5上にスライド可能に装着され、ベルトb6によりレールb5に沿うY方向に往復移動するよう駆動される。キャリッジb2にはインクタンクb1を着脱可能に取り付けることができる。インクタンクb1をキャリッジb2に取り付ける場合、インクタンクb1をキャリッジb2内の搭載部にセットしてインクタンクセッターレバーb3を下方に向かすことにより、インクタンクb1をキャリッジb2に固定することができる。インクタンクb1とヘッド（図示せず）とは一体化されている場合と別体となっている場合がある。本発明では、そのいずれでもよい。

【0018】キャリッジb2のヘッド搭載部の、Y方向の両サイドには被印字面に対向してセンサb4、b4'が設けられる。このセンサb4、b4'によりヘッドと被印字面の距離（間隔）を測定する。両サイドに配置するには双方向印字の際、印字する前に先行して紙浮き状態を検出するためである。したがって、ヘッドの走査の向きに応じてセンサを切り替えて使用する。単方向の印字しか行わない場合には、走査方向の前方側のみにセンサを設ければよい。

【0019】図1ではヘッドのノズル面は明らかではないが、ノズル面はセンサb4、b4'の下面より下側に位置している。

【0020】また図示しないが、レールb5に沿って前述したリニアスケールが設けられるとともに、キャリッジb2にリニアセンサが搭載される。このリニアセンサとリニアスケールとによりリニアエンコーダが構成され、キャリッジ走査時に逐次現在のキャリッジ（ひいてはヘッド）の位置を検出することができる。ヘッドの走査方向を認識するために、リニアエンコーダからは、位相差90°の2相（A相、B相）のリニアスケール信号が送出される。

【0021】図6に、センサb4、b4'の原理を説明するための概略図を示す。この図から分かるように、1つのセンサ内には、LEDのような発光素子61と、レンズ62と、半導体位置検出素子63のような受光素子とが内蔵されている。発光素子から射出された光はレンズ62を通して用紙（記録媒体）の表面で反射される。この反射光は、スリット65を介して受光素子の感光面に照射される。センサから用紙面（被印字面）までの距離（ヘッドから用紙までの距離）に応じてスリット端を通過する光の角度が変化するため、半導体位置検出素子

5

6 3 の感光面のうち上側の明領域と下側の暗領域の面積比が変わる。そのため、半導体位置検出素子 6 3 の上下両端の出力のバランスを判断することにより、センサから用紙表面までの距離を正確に検出することができる。なお、この構成はあくまで一例であり、ヘッドと被印字面との間の距離を高精度かつ高速に測定できるものであれば、他の構成であってもよい。

【0022】図2に、本発明の画像形成装置のインク吐出制御回路の概略構成をブロック図として示す。a 1 は外部から取り込まれた画像データが格納されているメモリ、a 2 はCPU、a 3 は吐出制御回路、a 4 はヘッド、a 5 はリニアエンコーダー、a 6, a 6' (図1のb 4, b 4' に対応) はメディアとヘッドの距離を検出するセンサである。

【0023】吐出制御回路 a 3 内は、ヘッドに対してインク吐出を指示するインク吐出パルスを生成するとともにこのインク吐出パルスをヘッド a 4 に与えるタイミングを決定する。従来、リニアエンコーダー a 5 からのリニアスケール信号が入力されてからどの位の遅延時間を持たせてインク吐出パルスを出力するかを、CPU a 2 からアドレスデータバス s 1 を介して、吐出制御回路 a 3 に予め半固定的に設定される。このようにして印字タイミングの設定が行われていた。さらに、本発明では、メディアとヘッド距離を検出するセンサ a 6, a 6' (以下距離センサ) を用い、これらから出力される距離信号 s 2, s 2' を吐出制御回路 a 3 に入力する。吐出制御回路 a 3 は、これらの2つの距離信号データに応じて印字タイミングの動的な補正を行う。すなわち、吐出制御回路 a 3 では、上記の印字タイミング設定値に対して、上記距離信号データに応じた印字タイミング補正値を足し込むことにより真の印字タイミングデータを算出決定する。この真の印字タイミングデータに基づいて、パルス吐出を指示する吐出パルス s 3 の生成を行う。ヘッド a 4 では、吐出パルス s 3 に、バス 1 からの画像データを加味して、実際のインク滴の吐出を行う。

【0024】図3に、吐出制御回路 a 3 の内部の詳細を示す。ここでは、吐出制御回路 a 3 をハードウェア回路により構成している。

【0025】図3において、距離センサ a 6, a 6' からのアナログ出力信号 s 2, s 2' は、セレクタ a 17 によりいずれか一方が選択される。s 2, s 2' のいずれの信号を選択するかは、セレクタ駆動回路 a 14 で、リニアスケール信号 s 4 の状態、すなわちA相が先行かB相が先行かによりセレクタ駆動信号 s 14 がレバベルまたはHレベルとなることにより決まる。これは、前述したように、ヘッドの走査の向きに応じて、センサ a 4, a 4' のうち走査の前方にあるセンサの出力を選択するための構成である。

【0026】セレクタ a 17 の出力はアナログデジタル(A/D)変換器 a 7 に入力され、A/D変換器 a 7 は

6

リニアスケール信号 s 4' (ここでは s 4 のA相と同じ) の立ち上がりをトリガにしてデジタル信号 s 5 を出力する。

【0027】A/D変換器 a 7 からのデジタル信号 s 5 は、システムクロック s 6 に同期してフリップフロップ群(すなわちレジスタ) a 8 にラッ奇される。このラッ奇データ信号 s 1 はシフトレジスタ群 a 13 にて、ほぼインク吐出ノズルと距離センサ a 6, a 6' の距離分だけディレイして、信号 s 13 を出力する。ついで、この信号 s 13 を、後述の信号 s 9 との整合のために、入力値 S 1 3 と出力値 s 7 の対応関係を定めたテーブル a 9 (図7) により、信号 s 7 に一旦変換して、8ビットデータ a 10 に入力する。この信号 s 7 は、ノズルと被印字面の距離に基づく印字タイミング補正値に他ならない。

【0028】テーブル a 9 の配置位置は図示の位置に限るものではなく、例えばシフトレジスタ群 a 13 の前段に配置してもよい。

【0029】なお、s 1 2 はシステムリセット信号であり、パワーオン時等にLレベルとなることにより、例えばフリップフロップ群 a 8, a 1 2, a 1 3 のラッ奇データがクリアされる。

【0030】一方、バス s 1 のアドレスバスは、アドレスデコーダ a 11 を介し、吐出タイミング時間設定アドレスが入力された時は選択信号 s 8 をONし、フリップフロップ群 a 1 2 をイネーブルにする。このとき、バス s 1 のデータバスのデータは、バス s 1 のライト信号に応じて、フリップフロップ群 a 1 2 にラッ奇され、ラッ奇データ s 9 が送出される。このデータ s 9 は、従来の半固定的な吐出タイミング時間の設定値である。この半固定的な吐出タイミング時間の設定値 s 9 に対して、前述した、ヘッドと被印字面の距離に応じた補印字タイミング補正値 s 7 が加算され、その加算値が吐出パルス発生回路 a 3 0 に入力される。

【0031】吐出パルス発生回路 a 3 0 では、リニアスケール信号 s 4 (ここではA相) に同期して、その立ち上がり(またはたぢ上がり)時点から前記信号 s 1 0 に応じた時間だけ遅延して、インク吐出パルス s 3 を出力する。吐出パルスのパルス幅はバス s 1 からCPU a 2 により予め設定される。この吐出パルス発生回路 a 3 0 の詳細については図4により後述する。

【0032】図3に示したようなハードウェア回路による吐出制御回路 a 3 によって、CPUの負荷を増加させることなく、紙浮き等による印字タイミングの補正を印字中に動的に行い、最大リニアスケールのストリット幅単位での、ノズルと被印字面の距離に対する印字タイミングの補正を行い、画像精度を向上させることができるとする。

【0033】図4は、図3に示した吐出パルス発生回路 a 3 0 の内部構成例を示す回路図である。

【0034】図4において、フリップフロップ群a 2 3は、CPUa 2(図2)からのデータバスおよびライト信号に応じて、吐出パルスs 3のパルス幅に相当するデータを予め格納する。このフリップフロップ群a 2 3の出力s 2 2は、8ビットアダ-1 0において前記8ビットアダ-1 0の出力s 1 0と加算される。

【0035】一方、カウンタa 1 9は、リニアスケール信号s 4(A相)をトリガとしてシステムクロックs 6のカウントを開始する。その増加していくカウント値s 1 9は、比較器a 2 0において前記8ビットアダ-1 0の出力s 1 0と比較される。両者が一致したとき、比較器a 2 0は、一一致出力s 2 0を、後段のJKフリップフロップa 2 1のJ入力端に与える。これに応じて、JKフリップフロップa 2 1は、システムクロックs 6に同期してそのQ出力を立ち上げる。これが、吐出パルスs 3の立ち上がりエッジを定める。

【0036】カウンタ値s 1 9は、また、比較器a 2 2において、8ビットアダ-1 2の出力s 2 4とも比較される。この比較器a 2 2における一一致出力s 2 3は、比較器a 2 0に比べてフリップフロップ群a 2 3に格納されているデータ分(すなわち、吐出パルス幅分)だけ遅く発生する。この一一致出力s 2 3はJKフリップフロップa 2 1のJ入力端に与えられる。JKフリップフロップa 2 1は、システムクロックs 6に同期して、そのQ出力s 3を立ち下げる。これが吐出パルスs 3の立ち下がりエッジを定める。

【0037】このようにして、距離センサ出力に応じて動的に変化する遅延時間分だけ、所定のパルス幅の吐出パルスs 3を遮断させて発生することができる。

【0038】図5に、本実施の形態における吐出制御回路a 3の動作のタイムチャート例を示す。

【0039】図の例では、リニアスケール信号s 4のA相がB相に先行し、センサ出力s 2が選択される場合のヘッド走査方向の例を示している。本実施の形態では、リニアスケールのスリットの間隔は3 6 0 D P I(Dots Per Inch)であり、通常のキャリッジの走査速度では、信号s 4の周期は1 0 0 S E C U R E S T E P程度である。これに対し、システムクロックs 6の周期は6 2. 5 n S(16 MHz)と小さいので図では信号s 6の波形は示していない。センサ出力s 2のA/D変換出力s 5はソフトレジスタa 1 3の段数分遅延された後、テーブルa 9によりテーブル出力s 7に変換され、これがフリップフロップ群a 1 2の出力s 9と加算されて、アダ-出力s 1 0が得られる。吐出パルスs 3は、信号s 9に応じた半固定的な吐出タイミングに対して、さらに信号7を加算した信号s 1 0を加味したた動的な吐出タイミングで出力される。

【0040】図8(a)に示すように、被印字面がヘッドに対して波打っている場合に、一定間隔の多数の平行線を印字しようとしたとき、従来であれば、図8(b)

のように平行線が不均一となる(b)のに対して、本発明では、被印字面の波打ちに応じて動的に印字タイミングを補正することができるので、図8(c)のように均一な平行線を印字することができる。

【0041】次に、本発明による第2の実施の形態について説明する。この実施の形態におけるインクヘッド回りの構成は、第1の実施の形態における図1に示したものと同じである。

【0042】図9に、本実施の形態におけるインク吐出制御回路の概略構成をブロック図を示す。この構成は図1に示した構成とほぼ同じであるが、吐出制御回路a 3の内部構成が異なり、吐出制御回路a 3からCPUa 2へフラグs 1 7を出力している。すなわち、後述するように吐出制御回路a 3内に比較器を追加して、ノズルと被印字面の距離が予め設定された値より近いと判断した場合には、ノズルが被印字面と接触したとしてフラグs 1 7を立てる。CPUa 2は現在のバンド印字終了後に直ちにフラグs 1 7を見に行き、フラグs 1 7が立つていれば次バンド印字前にヘッドクリーニング動作を行う。ここで、「バンド」とは、複数のノズルを有するヘッドによる1回の走査により印字される帯状の画像領域のことをいう。

【0043】図10に、第2の実施の形態における吐出制御回路a 3の詳細を示す。この回路は、図3に示した回路とほぼ同じであり、異なる点のみを以下に説明する。図10の回路では、フリップフロップ群a 8の後段に比較器a 1 5を設けている。この比較器a 1 5は、フリップフロップ群a 8の出力(8ビット)s 1 1とフリップフロップ群a 1 2の基準値出力(8ビット)s 1 5とを比較する。

【0044】フリップフロップ群a 1 2の基準値はCPUa 2からの書き込みにより予め設定される。詳しくは、s 1のアドレスバスで基準値を設定するアドレスをCPUa 2から発行し、アドレスデコーダa 1 1から選択されたライトイネーブルs 8を“1”にする。次にs 1のデータバスから基準値を例えば8ビットで入力し、フリップフロップ群a 1 2でラッチする。

【0045】比較器a 1 5において、フリップフロップ出力s 1 1が基準値出力s 1 5より大きいければ、比較器40出力s 1 6をHレベルにしてJKフリップフロップa 1 6をセットし、フラグs 1 7を立てる。フリップフロップ出力s 1 1が基準値出力s 1 5より大きいということは、ヘッドと被印字面の距離が所定値以下になったことを意味し、この場合、ヘッドが被印字面に接触した可能性がある。これは、ヘッドのノズル面にインクが付着し、新たなインク滴の吐出不良の原因となりうる。

【0046】図13に、CPUa 2のフラグs 1 7関連の処理のフローチャートを示す。CPUa 2は、バンド印字終了後にフラグs 1 7を見に行き(S 2 1)、それ50がHレベルならヘッドクリーニングを行う。例えば、キ

ヤリッジモータを回転させ、キャリッジを所定の位置に移動させ(S22)、吐出バルスを数発発生させて、予備的な吐出を行う(S23)。その後、キャリッジモータを回転させて、ノズル面をワイバ(図示せず)で拭く(S24)。このようなヘッドクリーニング処理終了後、CPUa2からフラグをクリア(レベルに)する(S25)。すなわちバスs1を介してフラグクリア信号s18をHレベルにしてJKフリップフロップa16をリセットする。その後、通常の印字処理へ復帰する(S26)。

【0047】図10の吐出制御回路a3の他の動作は、図3のそれと同様である。

【0048】このように、本実施の形態では、比較器a15とフラグ用のJKフリップフロップa16を追加することにより、印字中のノズルと被印字面の距離に基づいてノズル面と被印字面とのこすれが発生したと判断した場合は、次バンド印字前にヘッドクリーニング動作を行うことが可能となり、不吐印字を未然に防ぐことが可能である。

【0049】図11に、第2の実施の形態における吐出制御回路a3の動作のタイムチャート例を示す。この図では、本実施の形態の特徴に関与する信号のみを示す。他の信号は、第1の実施の形態と同様である。但し、例示の豊富化のため、リニアスケール信号s4のB相がA相に先行し、センサ出力s2'が選択されるヘッド走査方向の例を示している。

【0050】図1において、基準信号s15の値はA0H(ここにHは16進数を表す)であり、センサ出力s2'の増加に伴い、時点t1で比較器出力s16がLレベルからHレベルへと変化している。これにより、次の信号s4'の立ち上がりでフラグs17がLレベルからHレベルへと変化している。前述のように、CPUa2は、現在のバンド印字終了後にこのフラグs17をチェックし、その変化に基づいて、ヘッドクリーニング処理を行う。このヘッドクリーニング処理の終了後、CPUa2は、次のバンド印字開始前にフラグクリア信号s18を出力して、フラグs17を元のLレベルに戻す。

【0051】印字中にヘッドのノズル面が被印字面に接触した場合には、印字された画像(テキストも含む)に図12(a)に示すような、一部のノズルのインク吐出不能によりヘッド走査方向に延びる白スジが発生することがある。これに対して、第2の実施の形態によれば、図12(a)に示すように、このような問題の発生が未然に回避される。

【0052】なお、ヘッドクリーニング処理は、CPUa2の制御に基づいて行われるが、この処理自体は頻繁に実行されるものではないので、特にCPUa2の負荷に関する問題とはならない。

【0053】以上、本発明の好適な実施の形態について

説明したが、種々の変形・変更を行うことが可能である。例えば、第2の実施の形態の特徴は、第1の実施の形態の特徴とは独立であり、第2の実施の形態の特徴を第1の実施の形態の特徴を含まざに実施することも可能である。また、上記の例では、半固定的な吐出タイミング時間の設定値を格納するレジスタとしてフリップフロップ群a12を用い、この値をテーブルa9の出力と計算して用いたが、例えば予めフリップフロップ群a12に格納される数値が有限個に確定している場合、フリップフロップ群a12および8ビットアダ10を用いる代わりに、当該有限個の各数値をテーブルa9の数値に予め加算して作成した複数組のテーブルを設けておき、アドレスデコーダa11等の出力に応じて、使用すべきテーブルを選択するような構成も考えられる。

#### 【0054】

【発明の効果】本発明によれば、記録媒体とヘッド距離を測定し、この測定結果に基づいて、印字タイミングを動的に補正することにより、いわゆる紙浮きによる画像精度の劣化を低減し、印字品質の向上を図ることができる。

【0055】また、そのための制御回路を主としてハードウェア回路で構成することにより、CPUの負荷を増大させることなく、高速な処理を行うことができる。

【0056】印字タイミングの補正は、リニアスケールの最大間隔単位毎に実行することに微小な補正を行うことができ、上記高速な処理と相まって、高精度な印字タイミングの補正が可能となる。

【0057】さらに、ノズルと被印字面の接触を検出した場合には、ヘッドクリーニング動作を次バンド印字前に行なうようにすることにより、良好な画像品質を保つことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のインクヘッド周りの構成を示す外観図である。

【図2】本発明の画像形成装置の第1の実施の形態に係るインク吐出制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示した吐出制御回路の内部の詳細を示すブロック図である。

【図4】図3に示した吐出バルス発生回路の内部構成例を示す回路図である。

【図5】図3の吐出制御回路の動作のタイムチャートである。

【図6】図5に示したセンサb4,b4'の原理を説明するための概略図である。

【図7】図3に示したテーブルa9の構成の一例を示す図である。

【図8】被印字面がヘッドに対して波打っている場合に、一定間隔の多数の平行線を印字しようとしたとき

(a) の従来の印字結果 (b) と本発明による印字結果

(c) を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態におけるインク吐出制御関連の概略構成をブロック図である。

【図10】図9に示した吐出制御回路の内部の詳細を示すブロック図である。

【図11】図10の吐出制御回路の動作のタイムチャートである。

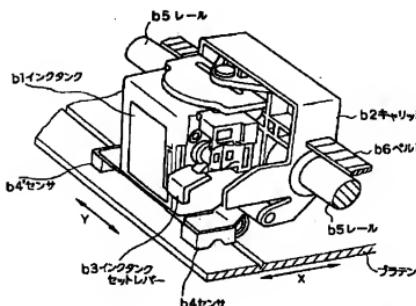
【図12】印字中のノズル面と被印字面との接触による印字結果(a)と、本発明の第2の実施の形態による印字結果(b)の説明図である。

【図13】第2の実施の形態におけるCPU a2のフローチャートである。

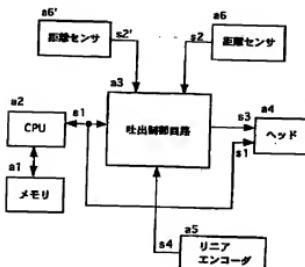
#### 【符号の説明】

a 1…メモリ、a 2…CPU、a 3…吐出制御回路、a 4…ヘッド、a 5…リニアエンコーダ、a 6、a 6'、a 4、a 4'…距離センサ、a 30…吐出パルス発生回路、b 1…インクタンク、b 2…キャリッジ、b 3…インクタンクセッタレバー、b 5…レール、b 6…ベルト。

【図1】

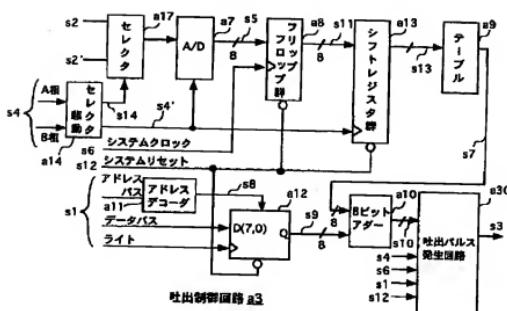


【図2】



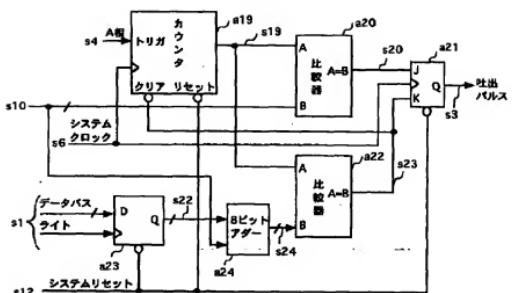
【図7】

【図3】

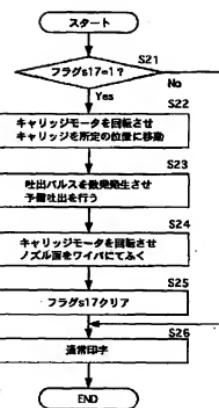


| s13<br>入力値 | s7<br>出力値 |
|------------|-----------|
| ---        | ---       |
| 58H        | 2AH       |
| 59H        | 2AH       |
| 60H        | 2BH       |
| 61H        | 2BH       |
| 62H        | 2BH       |
| 63H        | 2CH       |
| ---        | ---       |

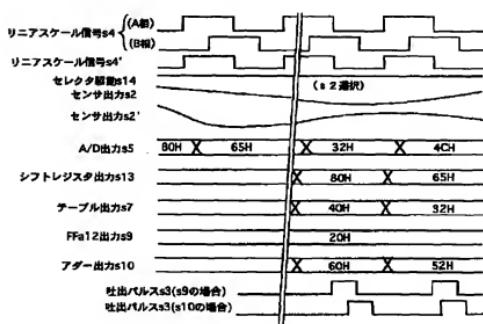
(图 4)



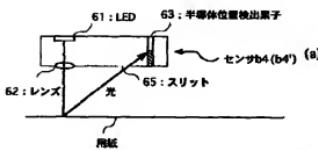
[图13]



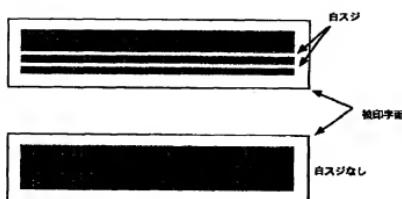
〔図5〕



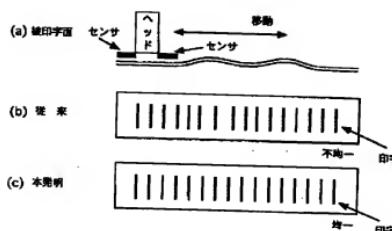
[图6]



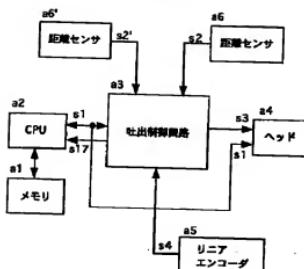
【図1-2】



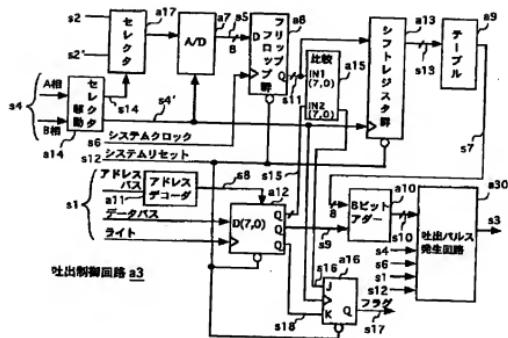
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

